

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

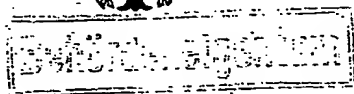
51

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52



Int. Cl.:

H 01 j, 37/30
B 23 k, 15/00

Deutsche Kl.:

21 g, 21/01
49 h, 15/00

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 2 118 082

Aktenzeichen: P 21 18 082.5

Anmeldetag: 14. April 1971

Offenlegungstag: 26. Oktober 1972

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung:

Vorrichtung für die thermische Behandlung von großflächigem
Behandlungsgut mittels Elektronenstrahlen

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder:

Leybold-Heraeus GmbH & Co KG, 5000 Köln

Vertreter gem. § 16 PatG: —

72

Als Erfinder benannt:

Dietrich, Walter Anton, Dipl.-Phys. Dr., 6450 Hanau;
Sommerkamp, Peter Walter Wilhelm, Dr., 6451 Bruchköbel;
Fischhof, Josef Karl, Dipl.-Ing., 6450 Hanau

DT 2118082

DEUTSCHES PATENTAMT

Köln, den 13.4.1971
ZR3-Zap/Sk - 71507 --

Patent- und Gebrauchsmuster-Hilfsanmeldung

"Vorrichtung für die thermische Behandlung von großflächigem
Behandlungsgut mittels Elektronenstrahlen"

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für die thermische Behandlung von großflächigem Behandlungsgut mittels Elektronenstrahlen, bestehend aus einer Vakuumkammer und mindestens einer darin verfahrbaren Elektronenstrahlkanone, deren Hochspannungszuleitungen innerhalb eines mit der Kanone verbundenen Rohres angeordnet sind, welches längsverschieblich und vakuumdicht durch eine Kammerwand geführt ist.

Eine derartige Vorrichtung ist beispielsweise durch die US-Patentschrift 3 463 899 bekannt. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bekannte Vorrichtung im Hinblick auf die spannungsführenden Teile zu verbessern, soweit sie sich im Inneren der Vorrichtung befinden. Es hat sich gezeigt, daß die Verlegung der für die Stromversorgung der Elektronenstrahlkanone erforderlichen Hochspannungsleitungen im Hinblick auf die Betriebssicherheit problematisch ist, insbesondere dann, wenn es sich um flexible Leitungen handelt. Die Lage flexibler Leitungen ist bekanntlich nicht genau bestimmbar, insbesondere dann nicht, wenn diese Leitungen die Relativbewegung

von Anlagenbauteilen ermöglichen sollen. Bei zu geringen Abständen zu Anlagenbauteilen mit anderem Potential kommt es hierbei zur Ausbildung von Glimmentladungen und/oder Überschlügen, welche durch das für den Betrieb solcher Anlagen benötigte Vakuum ausserordentlich stark begünstigt werden. Bei Vermeidung flexibler Zuleitungen müßten im Inneren der Anlage Stromschienen sowie Rollen- oder Gleitkontakte angeordnet werden, die aufwendig in Herstellung und Unterhaltung sind und zudem andere elektrische Probleme mit sich bringen.

Die gestellte Aufgabe wird bei der eingangs beschriebenen Vorrichtung erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Elektronenstrahlkanone gasdicht in einem Behälter befestigt ist, dessen Innenraum über das Rohr mit der Aussenatmosphäre in Verbindung steht, und daß der die Kanonenbauteile und deren Stromzuführungen tragenden Durchführungsisolator einen Teil der Behälterwandung und ^{da} mit die Trennwand zwischen Atmosphäre und Vakuum bildet. Der Durchführungsisolator dient im allgemeinen zur Zuführung der Stromversorgung zum Elektronenstrahlerzeugungssystem, das im wesentlichen aus einer Emissionskathode in Verbindung mit einem zylinderförmigen Fokussierungselement (Wehnelt-Zylinder) besteht. Gleichzeitig dient der Durchführungsisolator dabei als Montageplatte bzw. Tragelement für die genannten Teile, deren elektrische Anschlußklemmen in Form von Schraubbolzen vakuumdicht durch den Durchführungsisolator geführt sind. Dieser Durchführungsisolator übernimmt nun gemäß der vorliegenden Erfindung die Rolle der Trennwand, auf deren einer Seite Hochvakuum und auf der ^{en} anderen Seite Atmosphärendruck herrscht. Hierdurch wird es ermöglicht, die Zuleitungen unter Atmosphärendruck bis unmittelbar an den Durchführungsisolator heranzuführen. Durch den hohen Druck auf dieser Seite werden Glimmentladungen und/oder Überschlüge mit hoher Sicherheit vermieden und die Betriebssicherheit der Anlage beträchtlich erhöht.

BAD ORIGINAL

- 3 -

Der Erfindungsgedanke ist anwendbar bei allen Vorrichtungen für die thermische Behandlung von großflächigem Behandlungsgut, das heißt, bei zu bestrahlenden Objekten, deren gesamte Oberfläche nur durch eine Relativbewegung zwischen Objekt und Elektronenstrahlkanone bestrichen werden kann. Unter dem Ausdruck "thermische Behandlung" sollen alle Vorgänge verstanden werden, bei denen die Energie mindestens eines Elektronenstrahls mittelbar oder unmittelbar mit der zu behandelnden Oberfläche in Wechselbeziehung steht. Der unmittelbare Einfluß von Elektronenstrahlen ist beispielsweise beim Schweißen, Bohren, Erwärmen, Glühen, Schmelzen, Reinigen, Vernetzen von Kunststoffen etc. gegeben. Ein mittelbarer Einfluß liegt beispielsweise dann vor, wenn eine Substanz unter dem Einfluß von Elektronenstrahlen verdampft und nachfolgend auf dem Behandlungsgut niedergeschlagen wird. Hier erreicht der Elektronenstrahl das Behandlungsgut nicht unmittelbar, sondern lediglich das Produkt seiner Einwirkung auf eine andere Materie.

Der Durchführungsisolator ist dabei vorzugsweise rotations-symmetrisch ausgebildet und mit einem Flansch versehen, mit dem er an einer der Behälterwände diese durchdringend gasdicht befestigt ist. Die Kammer selbst, mit der die Elektronenstrahlkanone einerseits und das Rohr mit den elektrischen Zuleitungen andererseits verbunden ist, kann eine praktisch beliebige Gestalt besitzen. Es ist lediglich erforderlich, daß ausreichend Platz für die Verlegung spannungsführender Teile vorhanden ist. Bei Einsatz der fahrbaren Elektronenstrahlkanone in Verbindung mit einem Verdampfertiegel dient das Rohr zweckmässig auch für die Führung der Leitungen für das Kühlmedium des Verdampfertiegels. Auch können Leitungen für das Kühlmedium anderer, mit der Kanone gemeinsam beweglicher Bauteile vorteilhaft in dem Rohr verlegt werden. Hierzu zählt beispielsweise auch ein Leitungspaar für eine kühlbare Anode in der Kanone.

Um eine bessere Zugänglichkeit der Kanone bei Wartung und Reparatur zu gewährleisten, wird gemäß der weiteren Erfindung vorgeschlagen, daß die Behälterwand, an der die Elektronenstrahlkanone befestigt ist, um mindestens ein Gelenk schwenkbar an den übrigen Teilen der Kammer befestigt ist.

Ein Ausführungsbeispiel der vollständigen erfindungsgemäßen Vorrichtung und ein Teilschnitt durch den erfindungswesentlichen Teil der Vorrichtung seien nachfolgend an Hand der Figuren 1 bis 3 näher erläutert.

Es zeigen:

- Figur 1 einen Längsschnitt durch eine Vorrichtung zur Reinigung und Aufheizung für walzenförmiges Behandlungsgut,
Figur 2 eine Draufsicht auf die Einbauten bei abgenommener Vakuumkammer und
Figur 3 einen Längsschnitt durch Elektronenstrahlkanone und Behälter mit eingesetztem Durchführungsisolator.

In Figur 1 ist mit 10 eine Vakuumkammer bezeichnet, welche aus einer ortsfesten Tragplatte 11 und einer in horizontaler Richtung entfernbarer Haube 12 besteht. Die Haube 12 ruht mit Hilfe von Fahrrollen 13 auf Fahrschienen 14, die im Fundament verankert sind.

Im Innern der Vakuumkammer befindet sich das zylinderförmige Behandlungsgut 15, welches auf einer Stützwelle 16 drehbar gelagert ist. Die Stützwelle ist an der Stelle 17 vakuumdicht durch die Tragplatte 11 hindurchgeführt und an einen Antrieb zur Erzeugung einer Drehbewegung angeschlossen, der jedoch der Einfachheit halber nicht dargestellt ist.

Unterhalb des Behandlungsguts und parallel zu diesem erstreckt sich eine als C-Profil ausgebildete Tragkonsole 18, welche gleichzeitig als Fahrschiene für eine Elektronenstrahlkanone 19 dient. Die Fahrbewegung wird mit Hilfe von Rollen 20 ermög-

- 5 -

licht, die auf dem unteren Steg der Tragkonsole 18 aufliegen. Die vordere Hälfte der Tragkonsole ist zum Zwecke der Einblicknahme fortgelassen.

Die Elektronenstrahlkanone 19 ist auf einem Behälter 21 befestigt der über ein Rohr 22 mit der Aussenatmosphäre in Verbindung steht. Das Rohr ist unter Verwendung einer Vakuumdichtung 23 durch die Tragplatte 11 geführt und greift ausserhalb der Vakuumkammer 10 an einen Transportmechanismus 24 zur Horizontalverschiebung der Elektronenstrahlkanone 19 an. Der Transportmechanismus besteht aus einer Gewindespindel 25, welche von einem Getriebemotor 26 angetrieben wird, und einer Spindelmutter 27. Je nach der Drehrichtung der Spindel 25 bewegt sich die Kanone 19 in der einen oder anderen Richtung. Das Rohr 22 ist vakuumdicht mit dem Behälter 21 verbunden, jedoch an seinem in der Atmosphäre befindlichen Ende offen. Es dient zur Aufnahme der Stromversorgungsleitungen.

Figur 2 zeigt die Parallelanordnung von 2 Tragkonsolen, in denen je eine Elektronenstrahlkanone 19 verfahrbar angeordnet ist. Oberhalb jeder Elektronenstrahlkanone ist das Behandlungsgut 15 mehrfach angeordnet. Der Elektronenstrahl wird durch ein im einzelnen nicht dargestelltes und zum Stande der Technik gehörendes Ablenkssystem mit hoher Frequenz wechselweise so abgelenkt, daß er die Oberfläche eines jeden, der gleichen Kanone zugeordneten Behandlungsguts bestreicht. Mit 28 ist eine Absaugöffnung für den Anschluß einer zu einem System von Vakuumpumpen führenden Saugleitung bezeichnet.

In Figur 3 sind gleiche Teile wie in den Figuren 1 und 2 mit gleichen Bezugszeichen versehen. Der Behälter 21 ist mit dem Rohr 22 durch eine Nutmutter 29 lösbar aber vakuumdicht verbunden. Vom Innenraum 30 des Rohres führt eine Hochspannungsleitung 31 zu einer Anschlußklemme 32 eines Elektronenstrahlerzeugungssystems 33. Eine zweite Leitung, die der Übersicht-

lichkeit halber nicht eingezeichnet ist, führt analog zu einer weiteren Anschlußklemme 34.

Das Elektronenstrahlerzeugungssystem 33 besteht aus der Glühkathode 35, welche zwischen den stromführenden Bolzen 36 und 37 eingespannt ist. Die Spannungsdifferenz zwischen den Bolzen 36 und 37 ist ausreichend, um einen entsprechenden Heizstrom durch die Glühkathode 35 zu schicken. 38 ist die Fokussierungselektrode, welche infolge der guten elektrischen Leitfähigkeit einer Traghülse 39 auf gleichem Potential wie der Bolzen 37 liegt. Die Teile 32 bis 39 sind im Innern eines Durchführungsisolators 40 befestigt, welcher rotationssymmetrisch ausgebildet ist, an seiner Innenseite einen Ringflansch 41 und an seiner Aussenseite einen Ringflansch 42 aufweist. Die Befestigung der Traghülse 39 am inneren Ringflansch 41 erfolgt mittels einer elektrisch gut leitenden Überwurfmutter 43, in der auch ein Gewindebolzen 44 für die Anschlußklemme 34 befestigt ist. Der axiale Stromzuführungsbolzen 36 ist gegenüber der Traghülse 39 durch eine Isolierstoffhülse 45 isoliert. Eine weitere Isolierstoffhülse 46 dient zur Aufrechterhaltung der Potentialdifferenz für den Heizstrom gegenüber einem sich auf der Überwurfmutter 43 abstützenden Ring 47.

Der äussere Ringflansch 42 des Durchführungsisolators 40 ist unter Verwendung von nicht dargestellten Befestigungsmitteln in einer Wand 48 des Behälters 21 befestigt. Die Wand 48 wird ihrerseits von einer Platte 49 gehalten, die eine kreisförmige Ausnehmung für die Durchführung der Elektronenstrahlanode 19 besitzt. Die Platte 49 ist mittels eines Gelenks 50 nach Art eines Scharniers an dem Behälter 21 befestigt. Sämtliche Fugen sind durch Zwischenlage von Dichtungsringen einwandfrei vakuumdicht gestaltet. An der Wand 48 ist mittels einer Distanzhülse 51 ein Elektronenstrahlbeschleunigungs- und Fokussierungssystem befestigt, von dem nur die auf Erdpotential liegende Beschleunigungsanode 52 dargestellt ist.

BAD ORIGINAL 7 -

- 7 -

Mit 53 ist ein Befestigungsflansch für die Tragkonsole 18, mit 54 ein Befestigungsflansch für einen Rahmen 55 bezeichnet, der den Transportmechanismus 24 für die Kanonenbewegung aufnimmt. (Figur 1).

Soll die in Figur 3 dargestellte Elektronenstrahlkanone für Verdampfungszwecke eingesetzt werden, so wird oberhalb der Beschleunigungsanode 52 ein elektromagnetisches Ablensystem angeordnet, welches den Elektronenstrahl um etwa 180° umlenkt und ihn auf einen neben der Elektronenstrahlkanone anzuordnenden Behälter für das zu verdampfende Material richtet. Derartige Elektronenstrahlverdampfer sind - für sich genommen - Stand der Technik und werden daher nicht näher erläutert.

3 Patentansprüche

3 Figuren

BAD ORIGINAL

- 8 -

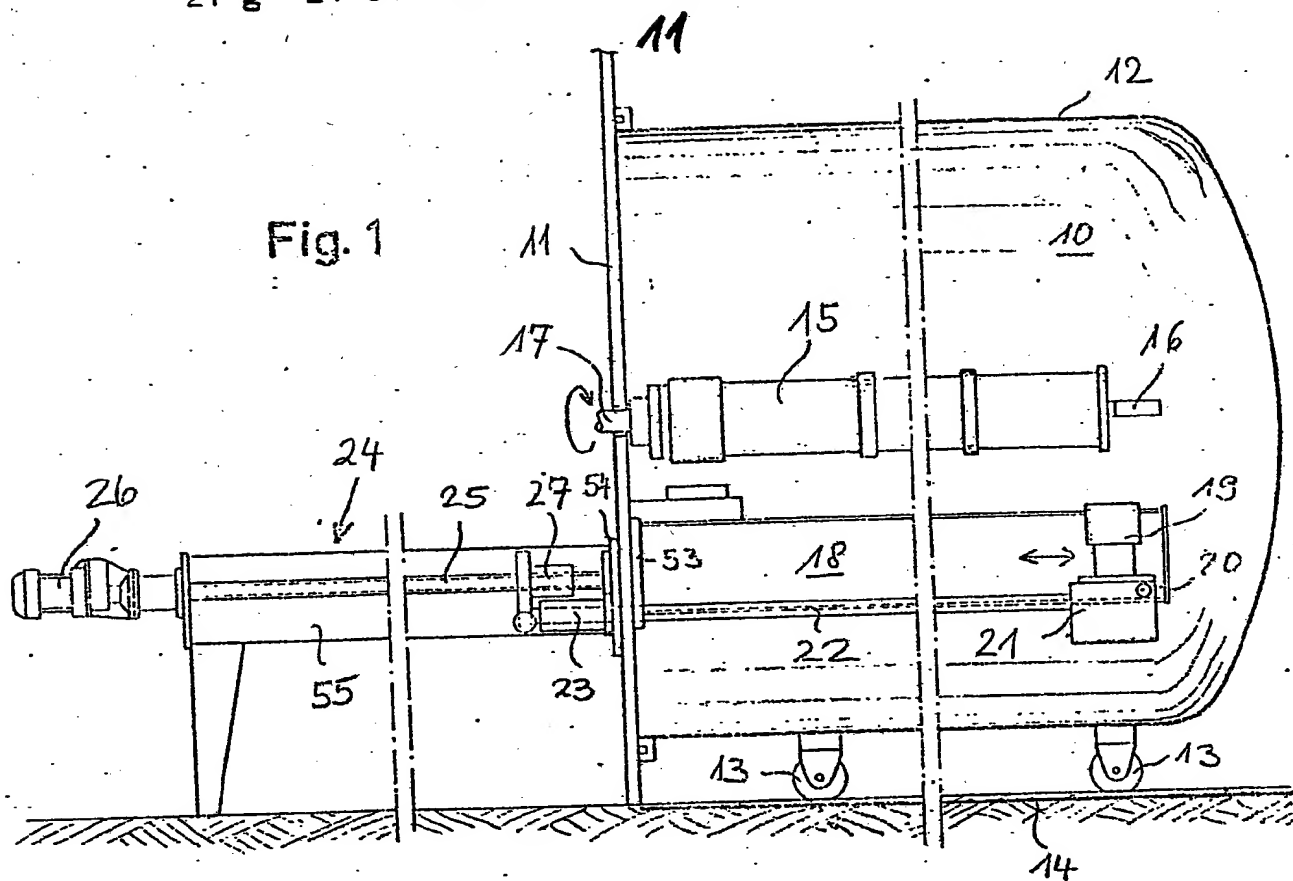
8

PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung für die thermische Behandlung von großflächigem Behandlungsgut mittels Elektronenstrahlen, bestehend aus einer Vakuumkammer und mindestens einer darin verfahrbaren Elektronenstrahlkanone, deren Hochspannungszuleitungen innerhalb eines mit der Kanone verbundenen Rohres angeordnet sind, welches längsverschieblich und vakuumdicht durch eine Kammerwand geführt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanone (19) gasdicht an einem Behälter (21) befestigt ist, dessen Innraum über das Rohr (22) mit der Außenatmosphäre in Verbindung steht, und daß der die Kanonenbauteile (35 bis 39) und deren Stromzuführungen (32, 34) tragende Durchführungsisolator (40) einen Teil der Behälterwandung und damit die Trennwand zwischen Atmosphäre und Vakuum bildet.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchführungsisolator (40) im wesentlichen rotations-symmetrisch ausgebildet und mit einem Flansch (42) versehen ist, mit dem er an einer der Behälterwände (48) diese durchdringend und gasdicht befestigt ist.
3. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Behälterwand (48), an der die Kanone (19) befestigt ist, um mindestens ein Gelenk (50) schwenkbar an den übrigen Teilen des Behälters (21) befestigt ist.

BAD ORIGINAL

9
Leerseite

**Fig. 2**